

MPH-09

June – Examination 2020

M.Sc. (Final) Examination**PHYSICS****(Plasma Physics and Lasers)****प्लाज्मा भौतिकी एवं लेजर****Paper : MPH-09***Time : 3 Hours]**[Maximum Marks : 80*

Note :- The question paper is divided into three Sections A, B and C. Write answers as per the given instructions.

निर्देश :- यह प्रश्न-पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Section-A**8×2=16****(Very Short Answer Type Questions)**

Note :- Answer all questions. As per the nature of the questions delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to **30** words. Each question carries 2 marks.

खण्ड—अ**(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)**

निर्देश :- सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम **30** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।

1. (i) What do you understand by collective behaviour of plasma ?

प्लाज्मा के समग्र व्यवहार से आप क्या समझते हैं ?

(ii) Write essential conditions for the criterion of plasma.

प्लाज्मा के मापदंड की आवश्यक शर्तें लिखिए।

(iii) What do you mean by 'confinement' of plasma ?

प्लाज्मा के 'कन्फाइनमेंट' से आप क्या समझते हैं ?

(iv) Write down vector form of the relativistic equation of motion for a charged particle in the presence of magnetic field pointed along z-direction.

z-दिशा में इंगित चुम्बकीय क्षेत्र की उपस्थिति में एक आवेशित कण की सदिश रूप में गति का सापेक्ष समीकरण लिखिए।

(v) Write down macroscopic equations for a conducting fluid.

चालक द्रव्य के लिए स्थूल समीकरणों को लिखिए।

(vi) What is Plasma sheath ?

प्लाज्मा आच्छद क्या है ?

(vii) What is Kink instability ?

किन्क अस्थिरता क्या है ?

(viii) What do you mean by Alfven waves ?

अल्फवेन तरंग से आपका क्या तात्पर्य है ?

Section-B

4×8=32

(Short Answer Type Questions)

Note :- Answer any *four* questions. Each answer should not exceed **200** words. Each question carries 8 marks.

खण्ड—ब

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :- किन्हीं **चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **200** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंकों का है।

2. Discuss the principle and working of Magnetohydrodynamic generator and obtain the expression of efficiency.

चुम्बकीय द्रव्यगतिकी जनित्र के सिद्धान्त एवं कार्यविधि की विवेचना कीजिए तथा दक्षता के सूत्र की स्थापना कीजिए।

3. What are normal modes of an unmagnetized plasma ? Calculate the normal modes.

अचुम्बकीय प्लाज्मा की सामान्य विधाएँ क्या हैं ? सामान्य विधाओं की गणना कीजिए।

4. Using Maxwell's equation drive an expression for the dielectric tensor in the form :

$$\epsilon = I + \frac{i}{\epsilon_0 \omega} \sigma$$

where σ is conductivity.

मैक्सवेल के समीकरण का उपयोग करते हुए परावैद्युत प्रतिदर्श के लिए निम्न सम्बन्ध की स्थापना कीजिए :

$$\epsilon = I + \frac{i}{\epsilon_0 \omega} \sigma$$

जहाँ σ चालकता है।

5. What is Landau damping ? Explain its physical significance.

लैंडाऊ अवमन्दन क्या है ? इसका भौतिक महत्व समझाइए।

6. Is it possible to achieve steady state population inversion in two level laser scheme ? Explain.

क्या द्विस्तरीय लेजर योजना में जनसंख्या व्युत्क्रम की स्थाई अवस्था प्राप्त करने की संभावना होती है ? स्पष्ट कीजिए।

7. What are the active optical devices and when these devices are used ?

सक्रिय प्रकाशीय निकाय क्या है तथा इन निकायों का उपयोग कब किया जाता है ?

8. What is Laser Resonator ? Define its various types.

लेजर अनुनादक क्या है ? इसके विभिन्न प्रकारों को परिभाषित कीजिए।

9. What is Optical Fiber ? Give some advantages of the optical fiber.

प्रकाशीय तंतु क्या है ? प्रकाशीय तंतु के कुछ उपयोग लिखिए।

Section-C

2×16=32

(Long Answer Type Questions)

Note :- Answer any *two* questions. You have to delimit your each answer maximum up to **500** words. Each question carries 16 marks.

खण्ड—स

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :- किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **500** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 16 अंकों का है।

10. Derive the dispersive relation of high frequency normal modes of a cold magnetized plasma. Show that normal mode of a cold magnetized plasma is an electrostatic wave.

शीतल प्लाज्मा का उच्च आवृत्ति पर सामान्य विधाओं के लिए विक्षेपण सम्बन्ध ज्ञात कीजिए। सिद्ध कीजिए की शीतल चुम्बकीय प्लाज्मा की सामान्य विधा स्थिरवैद्युत तरंग होती है।

11. What is ponderomotive force ? Derive an expression for the ponderomotive force and ponderomotive potential.

चालात्मक बल क्या है ? चालात्मक बल एवं विभव के लिए सूत्र की स्थापना कीजिए।

12. Explain the Einstein theory of light-matter interactions.

प्रकाश-पदार्थ अन्योन्यक्रिया के लिए आइन्सटीन के सिद्धान्त को समझाइए।

13. Develop a matrix approach for dealing with flat and spherical mirrors in paraxial ray analysis.

पैराक्सिअल किरण विश्लेषण में समत एवं गोलीय दर्पणों के लिए मैट्रिक्स विधि को विकसित कीजिए।